

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-62067

(P2002-62067A)

(43)公開日 平成14年2月28日(2002.2.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 2 8 D 15/02

識別記号

1 0 1

1 0 3

F I

F 2 8 D 15/02

テマコード\*(参考)

1 0 1 H

1 0 3 E

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 4 頁)

(21)出願番号

特願2000-250248(P2000-250248)

(22)出願日

平成12年8月21日(2000.8.21)

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 望月 正孝

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会社フジクラ内

(72)発明者 益子 耕一

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会社フジクラ内

(74)代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

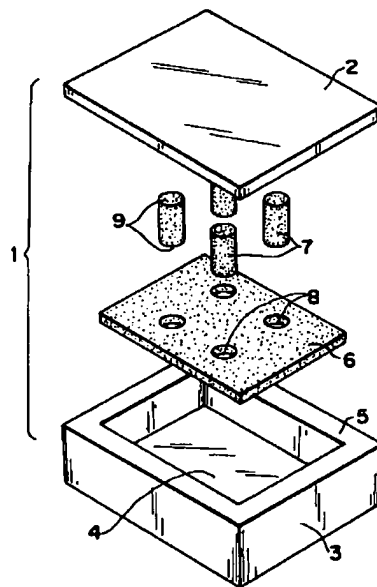
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 平板型ヒートパイプ

(57)【要約】

【課題】 作動流体の還流性がよく、かつ生産性の高い平板型ヒートパイプを提供する。

【解決手段】 平板型密閉容器1の内面の少なくとも一部に、多孔質シート6をウィックとして設けられ、かつその平板状密閉容器1の厚さ方向で対向する上蓋体2と本体部3の底壁面4を連結する支柱7が設けられているとともに、該密閉容器1の内部に凝縮性の流体が作動流体として封入された平板型ヒートパイプにおいて、前記多孔質シート6を所定の形状に形成され、かつ前記支柱7が多孔質材からなる。



1: 密閉容器 2: 上蓋体 3: 本体部 4: 底壁部

6: 多孔質シート 7: 支柱

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平板型密閉容器の内面の少なくとも一部に、ウィック材が設けられ、かつその平板状密閉容器の厚さ方向で対向する平板部同士を連結する支柱が設けられているとともに、該密閉容器の内部に凝縮性の流体が作動流体として封入された平板型ヒートパイプにおいて、前記ウィック材が多孔質シートによって形成され、かつ前記支柱が多孔質材からなることを特徴とする平板型ヒートパイプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、作動流体の蒸発潜熱として熱を輸送するヒートパイプに関し、特に平板型密閉容器の内部に設けられている支柱が多孔質材からなる平板型ヒートパイプに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】平板型ヒートパイプは、中空平板構造のコンテナによって密閉された空間部を形成し、その空間部に空気などの非凝縮性ガスを脱気した状態で凝縮性の流体を作動流体として封入したものである。この種のヒートパイプは、表面が平坦になるので、熱交換対象物との接触面積が広くなり、その結果、熱伝達性能あるいは熱交換性能が向上し、また冷却のための手段として使用する場合には、広い放熱面積を確保することができるなどの利点がある。

【0003】その反面、平板型ヒートパイプは、密閉空間部に凝縮性の流体のみを封入した構成であるから、外部から入熱のない非動作状態あるいは冷却状態では、作動流体が凝縮するために、密閉空間部の内部が高真空状態になる。また反対に外部から多量に入熱があると、作動流体が蒸発してその容積を増大させるから、密閉空間部の内部圧力が高くなる。そのため、平板型ヒートパイプにあっては、上面や下面の面積の広い部分の剛性が低いために、非動作時や製造時にこの上面部分や下面部分が窪み変形が生じたり、あるいは反対に動作時に上面部分や下面部分が膨らむなどの変形が生じることがある。

【0004】このような不都合を解消するために、特開平11-287578号公報に記載された発明では、上端部が開口した薄い容器の内部に、複数の柱状部を一体に立設するとともに、ウィックとして機能する多孔質膜が、その容器の内部に溶射により形成され、さらにその容器の開口部を密閉した後、内部の空気などの気体を真空脱気するとともに、水などの凝縮性の流体を作動流体として封入した平板状のヒートパイプを提案している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の公報に記載された平板状のヒートパイプでは、面積の広い底面部分と上面部分とを、複数の柱状部が連結した構造となるので、内圧が低下することによる底面部分あるいは上面部分の

窪み変形や、動作時に内圧が高くなることによる底面部分あるいは上面部分の膨らみ変形を防止することができない。しかしながら、上記の平板状のヒートパイプでは、内部に複数の柱状部を有する薄い容器の内面に、ウィックとして機能する多孔質膜を溶射することによって形成する構成であるから、製造作業工程が複雑になるのみならず、材料歩留まりの悪い作業が余儀なくされ、結局、平板状ヒートパイプの生産性が悪く、製造コストが高くなるを得ない。それに加え、溶射することにより柱状部の外周表面および容器の内面に確実かつ均一に多孔質層を形成することが困難であり、その結果、作動流体の還流性能が悪くなるという不都合があった。

【0006】この発明は、上記の技術的課題に着目してなされたものであり、作動流体の還流性能がよく、かつ生産性が高く、そのために低コスト化することのできる平板型ヒートパイプを提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の目的を達成するために、この発明は、作動流体を封入するコンテナ（密閉容器）が、所定の形状の多孔質シートからなるウィックと、上下平板材を連結する多孔質材から形成された支柱と備えていることを特徴とするものである。具体的には、請求項1の発明は、平板型密閉容器の内面の少なくとも一部に、ウィック材が設けられ、かつその平板状密閉容器の厚さ方向で対向する平板部同士を連結する支柱が設けられているとともに、該密閉容器の内部に凝縮性の流体が作動流体として封入された平板型ヒートパイプにおいて、前記ウィック材が多孔質シートによって形成され、かつ前記支柱が多孔質材からなることを特徴とする平板型ヒートパイプである。

【0008】したがって、請求項1の発明では、平板型の容器の内面に所定の形状に形成されている多孔質シートがウィックとして機能するとともに、上下平板部材を連結する支柱も、多孔質材から形成されることによりウィックとして機能する。このように、請求項1の発明では、作動流体を還流させる機能が、多孔質シートだけでなく、支柱においても生じるので、作動流体の還流性能が向上する。また、このような差動流体の還流可能を生じさせる部材を、シートあるいは軸部材として予め用意し、これを平板型容器に組み付ければよいので、平板型ヒートパイプの製造作業性が向上し、ひいては安価な平板型ヒートパイプを多量生産することが可能となる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】つぎに、図面を参照してこの発明の平板型ヒートパイプの一具体例を説明する。まず、容器（コンテナ）1の構造について説明すると、図1において、上蓋体2は、銅などの熱伝導性の良好な金属からなる薄板であって、図に示す例では、長方形に形成されている。また、この上蓋体2と同じ材質の本体部3が

設けられている。

【0010】この本体部3は、上蓋体2の形状を合わせた矩形形状の平板体からなる底壁部4と、その底壁部4の四つの辺(縁部)からそれぞれ立ち上がる平板状の側壁部5とによって構成されている凹断面形状の部材である。各側壁部5は、高さが一定となっていて、底壁部4の長さおよび幅のいずれよりも小さく設定されている。すなわち、本体部3は、その深さ以上の開口幅を有している。

【0011】また、底壁部4の内面に多孔質シート6が取り付けられている。この多孔質シート6は、本体部3の内部の構造に合わせた形状に形成されており、すなわち、全体としては本体部の底部の内面積と同じ大きさを有する長方形形状を成し、また、支柱7の輪郭に合わせて切除した形状の貫通孔8が形成されている。

【0012】支柱7は、一例として円柱状に伸びたコラム状の構造であり、本体部3の内部の深さ(すなわち、上蓋体2と底壁部4との間の高さ)と同じ設定されている。また、支柱7の両方の先端面9は、平坦面に形成されている。

【0013】多孔質シート6と支柱7とが金属あるいはセラミックスなどの微粒子を焼結して構成されている。多孔質シート6は、毛細管圧力を生じさせて後述する作動流体を流動させるウィックとして機能する多孔質層を形成するためのものであって、支柱7は、作動流体の還流性能が向上するとともに、容器1の非動作時あるいは動作時における容器の変形を防止するためのものである。

【0014】この発明に係る平板型ヒートパイプの容器1は、上記の各部材を固着して一体化することにより構成される。すなわち、本体部3の底壁部4の内面に多孔質シート6を載せ、また多孔質シート6の貫通孔8に支柱7を挿入して固着する。これは、例えば、本体部3が銅製であり、また多孔質シート6と支柱7とが銅微粒子を焼結して構成されている場合には、多孔質シート6を底壁部4の内面に載せ、また支柱7を多孔質シート6に形成されている貫通孔8に挿入した状態で所定温度まで加熱することにより、三者を焼結により固着して一体化することができる。

【0015】ついで、本体部3における開口部に上蓋体2を載せる。支柱7の高さが本体部3の内部の深さ(すなわち、上蓋体2と底壁部4との間の高さ)と同じ設定し、また支柱7の先端面9が平坦面であるので、支柱7の先端面9が上蓋体2の内面に密着する。そして、これら上蓋体2と本体部3と支柱7とを、溶接やロウ付け、接着剤などの適宜の手段で接合する。

【0016】こうして構成した容器1の縦断側面図と一部切り欠いた平面図とを図2および図3に示してある。そして、図3に示すように、容器1の側面を構成している側壁部5の所定箇所に内部に連通する細径管(ノズ

ル)10が取り付けられている。このノズル10が容器1の内部をヒートパイプ化するために利用されている。具体的には、ノズル10を介して容器1の内部から空気などの非凝縮性ガスが排気され、かつ水などの凝縮性の作動流体が封入される。その後、ノズル10が閉じられる。このような非凝縮性ガスの排気およびその後の作動流体に封入のための方法としては、例えば、加熱追出法、真空ポンプ法、ガス液化法などの従来知られた方法を採用することができる。こうして、平板型ヒートパイプ11が完成される。したがって、この平板型ヒートパイプ11の内面の一部が、容器1の内部の大きさに合わせた多孔質シート6によって被覆されているとともに、非動作時および動作時における上蓋体2と底壁部4との接近し合う方向への変形を阻止する支柱7が取り付けられている。

【0017】上述したこの発明に係る平板型ヒートパイプ11では、底壁部4の内面に取り付けられた多孔質シート6がウィックとして機能し、液相の作動流体を保持する。したがって、例えば、底壁部4の外部を加熱部としてそこにCPU(図示せず)などの発熱体を取り付け、かつ上蓋体2を放熱部とすれば、作動流体がその発熱体の熱によって加熱されて蒸発し、その蒸気が放熱部としての上蓋体2の内側に流動し、かつ外部に放熱して凝縮する。すなわち、作動流体が主にその潜熱として熱を輸送する。また、凝縮して液化した作動流体は、その一部分が底壁部4の内面に向かって滴下し、他の部分が支柱7を介して発熱部とする底壁部4側に還流する。これと同時に、ウィックによる毛細管作用により、作動流体がその底壁部4の全面に分散せられる。

【0018】このように、この発明に係る上述の平板型ヒートパイプによれば、動作中に作動流体の蒸気は、放熱部(本例では上蓋体)で冷却され、その自重で発熱部(本例では底壁部)に滴下すると同時に、多孔質材からなる支柱を介して還流することもできるので、作動流体の還流性能が向上する。また、その製造段階で溶射工程の必要がないので、生産性が向上する。

【0019】なお、上記の具体例では、長方形形状の平板型ヒートパイプの例を示したが、この発明は、上記の具体例に限定されないものであって、正方形形状などの適宜の形状の平板型ヒートパイプにも適用することができる。また、この発明では、多孔質シートを固着することにより多孔質層を形成することに加えて、細溝などのウィックとして機能する構造を容器の内面の一部に形成しておくこととしてもよい。また、多孔質シートや多孔質層あるいはウィックは、いずれかの容器の内面に設けられた構成であってもよい。さらに、支柱の形状が円柱形状に限定されることなく、楕円形状などのウィックとして機能するとともに、容器の支えとなる多孔質材からなるものであればよい。

【0020】

5

6

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、平板型の容器の内面に取り付けられている所定の形状の多孔質シートがウィックとして機能するとともに、上下平板部材を連結する支柱が、多孔質材から形成されることによりウィックとして機能し、このように、この発明では、作動流体を還流させる作用が、多孔質シートだけでなく、多孔質材からなる支柱においても生じるので、作動流体の還流性能が向上する。そしてまた、多孔質シートと多孔質支柱とを採用していることにより、これらの部材を予め用意しておき、これを容器の組み付け

ては安価な平板型ヒートパイプを多量生産することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係る平板型ヒートパイプの一例における容器を分解して示す斜視図である。

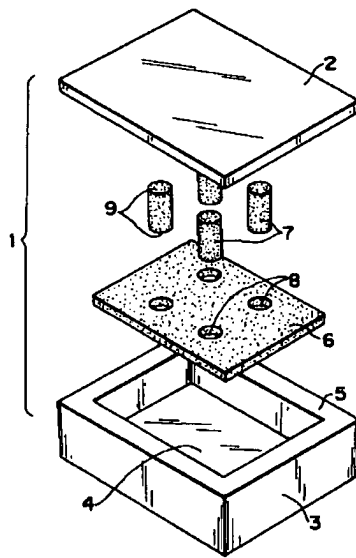
【図2】 この発明に係る平板型ヒートパイプの一例を示す縦断側面図である。

【図3】 この発明に係る平板型ヒートパイプの一部を破断して示す平面図である。

【符号の説明】

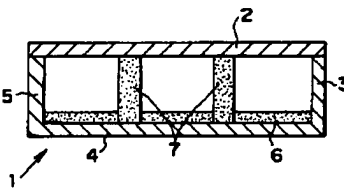
1…容器、 2…上蓋体、 3…本体部、 4…底壁部、 6…多孔質シート、 7…支柱。

【図1】

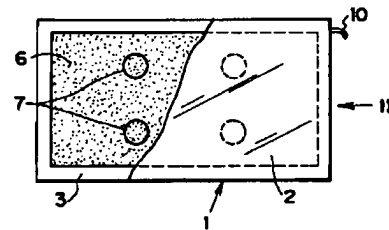


1: 密閉容器 2: 上蓋体 3: 本体部 4: 底壁部  
6: 多孔質シート 7: 支柱

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 高宮 明弘  
東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会社  
フジクラ内

(72)発明者 江口 勝夫  
東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

DERWENT-ACC-NO: 2002-276664

DERWENT-WEEK: 200232

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Flat plate heat pipe has  
wick material and support which  
are respectively formed from  
porous sheet and porous  
material

PATENT-ASSIGNEE: FUJIKURA LTD[FUJD]

PRIORITY-DATA: 2000JP-0250248 (August 21, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE
LANGUAGE		MAIN-IPC
JP 2002062067 A		February 28, 2002
N/A	004	F28D 015/02

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR
APPL-NO	APPL-DATE
JP2002062067A	N/A
2000JP-0250248	August 21, 2000

INT-CL (IPC): F28D015/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002062067A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A wick material (6) is provided on the interior of a flat plate sealing container (1) which seals a condensed fluid. The wick material is

formed with a porous sheet. A support (7) then connects the lower surface (4) of main body (3) and an upper cover (2). The support is further formed from a porous material.

USE - Flat plate heat pipe.

ADVANTAGE - Provides highly productive flat plate heat pipe due to the wick material and support.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the perspective view of the flat plate heat pipe. (Drawing includes non-English language text).

Flat plate sealing container 1

Upper cover 2

Main body 3

Lower surface 4

Wick material 6

Support 7

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: FLAT PLATE HEAT PIPE WICK MATERIAL  
SUPPORT RESPECTIVE FORMING  
POROUS SHEET POROUS MATERIAL

DERWENT-CLASS: Q78

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-216126